

#5  
04108  
26/13/02

**VIA COURIER**

**Honorable Commissioner for  
Patents and Trademarks,  
Washington, D.C. 20231**



**Re: US Patent Application No.: 10/064,934  
Filed: August 30, 2002  
Applicant: Minoru DENDOU  
For: xDSL INTERCONNECTING DEVICE AND  
COMMUNICATION SYSTEM**

**RECEIVED**  
**NOV 15 2002**  
**Technology Center 2600**

**Dear Sir,**

**Enclosed are the following in connection with the above-referenced  
United States patent application.**

**- Submission of Priority Document.**

**Kindly contact the undersigned if you have any questions or  
concerns regarding this matter.**

**Very truly yours,**

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Karan Singh".

**Karan Singh**

**Registration No. 38698**

**RYUKA IP LAW FIRM**

**6th Floor, Toshin Building, 1-24-12,  
Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo, Japan**

**Telephone: +81-3-5366-7377**

**Facsimile: +81-3-5366-7288**

**Date: November 6, 2002**



IP2206001US

PATENT APPLICATION

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Minoru DENDOU

Appln. No. 10/064,934

Group Art Unit: 2643

Filed: August 30, 2002

Examiner: Unknown

Confirmation No. 2360

For: xDSL INTERCONNECTING DEVICE AND COMMUNICATION SYSTEM

RECEIVED

NOV 15 2002

Technology Center 2600

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT(S)

Assistant Commissioner for Patents

Washington, D.C. 20231

Sir,

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55(a), the applicant hereby claims the right of priority based on the following application(s):

Country

Application No.

Filed

WIPO

PCT/JP02/06626

July 1, 2002

A certified copy of the above-noted application(s) is (are) attached hereto.

Respectfully submitted,

Karan Singh

Registration No. 38698

RYUKA IP LAW FIRM

6th Floor, Toshin Building, 1-24-12,

Shinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo, Japan

Telephone: +81-3-5366-7377

Facsimile: +81-3-5366-7288

Date: November 6, 2002



CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類は下記の出願書類の謄本に相違ないことを証明する。  
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2002年 7月 1日

出 願 番 号  
Application Number: PCT/JPO2/06626

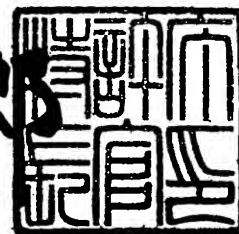
出 願 人  
Applicant (s): アライドテレシス株式会社

RECEIVED  
NOV 15 2002  
Technology Center 2600

2002年10月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



## 明 細 書

## xDSL中継機器及び通信システム

## 5 技術分野

本発明は、xDSL中継機器及び通信システムに関する。特に、本発明は、xDSLによる通信が行われるアナログ回線の中継するxDSL中継機器に関する。

## 10 背景技術

近年のインターネット利用の普及に伴い、音楽、画像データ、及び動画データ等の大量のデータをインターネットを介して配信する高速回線の実現が期待されている。この要求を受けて、オフィスビル、ホテル、マンション等において、ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)、VDSL (Very high bit rate Digital Subscriber Line) 等のxDSLの普及化が進められている。

VDSLでは、最大伝送速度を50Mbps程度まで高速化することができ、さらに既設の電話回線を用いて実現できるため、光ファイバを用いるFTH (Fiber To The Home) に比べ、導入費用、工事費用を飛躍的に軽減できる。

しかしながら、VDSLでは、最大伝送距離が1.5km程度であり、伝送速度の高速化を実現することができるが、長距離伝送ができないという課題がある。

そこで本発明は、上記の課題を解決することのできるxDSL中継機器及び通信システムを提供することを目的とする。この目的は請求の範囲における独立項に記載の特徴の組み合わせにより達成される。また従属項は本発明の更な

る有利な具体例を規定する。

### 発明の開示

このような目的を達成するために、本発明の第1の形態によれば、第1アナログ回線と第2アナログ回線との間を中継するxDSL中継機器であって、第1アナログ回線に接続され、第1の周波数帯域のアナログ信号を第1アナログ回線に送信し、第1の周波数帯域より高い第2の周波数帯域のアナログ信号を第1アナログ回線から受信する第1アナログ送受信部と、第2アナログ回線に接続され、第2の周波数帯域のアナログ信号を第2アナログ回線に送信し、第1の周波数帯域のアナログ信号を第2アナログ回線から受信する第2アナログ送受信部と、第1アナログ送受信部及び第2アナログ送受信部に接続され、第1アナログ送受信部と第2アナログ送受信部との間の通信を中継する中継部とを備える。

第1アナログ送受信部は、第1アナログ回線に重畳される送信信号と受信信号とを分離する第1合成分離回路部と、第1合成分離回路部から取得したアナログ信号をデジタル信号に変換して中継部に供給する第1AD変換器と、中継部から取得したデジタル信号をアナログ信号に変換して第1合成分離回路部に供給する第1DA変換器とを有し、第2アナログ送受信部は、第2アナログ回線に重畳される送信信号と受信信号とを分離する第2合成分離回路部と、第2合成分離回路部から取得したアナログ信号をデジタル信号に変換して中継部に供給する第2AD変換器と、中継部から取得したデジタル信号をアナログ信号に変換して第2合成分離回路部に供給する第2DA変換器とを有してもよい。

複数の第1アナログ送受信部と、複数の第2アナログ送受信部とを備え、中継部は、複数の第1アナログ送受信部及び複数の第2アナログ送受信部のそれぞれの間のルーティングを制御してもよい。

第1アナログ送受信部は、第1の周波数帯域のうちの第1の部分帯域のアナログ信号を送信し、第2の周波数帯域のうちの第2の部分帯域のアナログ信号

を受信し、第2アナログ送受信部は、第1アナログ送受信部が第2の部分帯域を用いて受信したデータを、第2の周波数帯域のうちの第3の部分帯域のアナログ信号で送信し、第1アナログ送受信部が第1の部分帯域を用いて送信すべきデータを、第1の周波数帯域のうちの第4の部分帯域のアナログ信号で受信してもよい。

第1アナログ送受信部と第2アナログ送受信部とは、異なる回路基板に実装されてもよい。

それぞれ異なる回路基板に実装される複数の第1アナログ送受信部と、それぞれ異なる回路基板に実装される複数の第2アナログ送受信部とを備え、第1アナログ送受信部が実装される回路基板と、第2アナログ送受信部が実装される回路基板とは、交互に配列されてもよい。

第1アナログ送受信部及び第2アナログ送受信部に電力を供給する電源部と、電源と第1アナログ送受信部との間に設けられる第1ノイズフィルタとをさらに備えてもよい。

電源と第2アナログ送受信部との間に設けられる第2ノイズフィルタをさらに備えてもよい。

第1アナログ回線と第2アナログ回線とを接続する配線上に設けられ、第1アナログ回線を流れるアナログ信号の高周波成分を低減して第2アナログ回線に供給し、第2アナログ回線を流れるアナログ信号の高周波成分を低減して第1アナログ回線に供給する低域濾波部をさらに備えてもよい。

第1アナログ回線と第1アナログ送受信部との間に設けられる第1スプリッタと、第2アナログ回線と第2アナログ送受信部との間に設けられる第2スプリッタとをさらに備え、第1スプリッタは、第1アナログ回線を介して取得したアナログ信号から、第2の周波数帯域より低い第3の周波数帯域のアナログ信号を抽出し、第2の周波数帯域のアナログ信号を第1アナログ送受信部に供給し、第3周波数帯域のアナログ信号を第2スプリッタに供給し、第1アナログ送受信部が送信したアナログ信号に第2スプリッタから取得したアナログ信

号を合成して第1アナログ回線に出力し、第2スプリッタは、第2アナログ回線を介して取得したアナログ信号から、第1の周波数帯域より低い第3の周波数帯域のアナログ信号を抽出し、第1の周波数帯域のアナログ信号を第2アナログ送受信部に供給し、第3周波数帯域のアナログ信号を第1スプリッタに供給し、第2アナログ送受信部が送信したアナログ信号に第1スプリッタから取得したアナログ信号を合成して第2アナログ回線に出力してもよい。

デジタル回線に接続され、デジタル信号を送受信するデジタル送受信部をさらに備え、中継部は、デジタル送受信部にさらに接続され、第1アナログ送受信部とデジタル送受信部との間の通信を中継してもよい。

本発明の第2の形態によれば、受信したデジタル信号をアナログ信号に変換して出力するxDSLコンセントレータと、xDSLコンセントレータが出力したアナログ信号を第1アナログ回線から受信して第2アナログ回線に出力するxDSL中継機器と、xDSL中継機器が出力したアナログ信号をデジタル信号に変換してユーザ端末に送信するxDSLコンバータとを備え、xDSL中継機器は、第1アナログ回線に接続され、第1の周波数帯域のアナログ信号を第1アナログ回線に送信し、第1の周波数帯域より高い第2の周波数帯域のアナログ信号を第1アナログ回線から受信する第1アナログ送受信部と、第2アナログ回線に接続され、第2の周波数帯域のアナログ信号を第2アナログ回線に送信し、第1の周波数帯域のアナログ信号を第2アナログ回線から受信する第2アナログ送受信部と、第1アナログ送受信部及び第2アナログ送受信部に接続され、第1アナログ送受信部と第2アナログ送受信部との間の通信を中継する中継部とを有する。

なお上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではなく、これらの特徴群のサブコンビネーションも又発明となりうる。

## 図面の簡単な説明

図1は、本発明の一実施形態に係る通信システム10の構成の一例を示す

。

図 2 は、本実施形態に係る VDSL 中継機器 100 a の構成の一例を示す

。

図 3 は、アナログ送受信部 102 a 及びアナログ送受信部 102 b が使用  
5 する周波数帯域の一例を示す。

### 発明を実施するための最良の形態

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態はクレームにかかる発明を限定するものではなく、又実施形態の中で説明されてい  
10 る特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

図 1 は、本発明の一実施形態に係る通信システム 10 の構成の一例を示す。  
通信システム 10 は、電話回線等のアナログ回線を利用して高速伝送を実現する VDSL において、アナログ回線間を中継する VDSL 中継機器を用いて長  
15 距離伝送を実現する。

通信システム 10 は、インターネット 20 に接続されるルータ 30 と、ルータ 30 及び PSTN (Public Switched Telephone Network) 40 に接続される VDSL コンセントレータ 50 と、PC 60 a ~ 60 d 及び電話機 70 a ~ 70 d のそれぞれに接続される複数の VDSL コンバータ 80 a ~ 80 d と、VDSL コンセントレータ 50 と複数の VDSL コンバータ 30 a ~ 30 d との間を中継する VDSL 中継機器 100 a ~ 100 d とを備える。VDSL コンセントレータ 50 は、本発明の xDSL コンセントレータの一例であり、VDSL コンバータ 80 a ~ 80 d は、本発明の xDSL コンバータの一例であり、VDSL 中継機器 100 a ~ 100 d  
20 は、本発明の xDSL 中継機器の一例であり、PC 60 a ~ 60 d は、本発明のユーザ端末の一例である。

VDSL コンセントレータ 50 は、イーサネットケーブル等のデジタル回線



32を介してルータ30と接続され、ルータ30から受信したデジタル信号をアナログ信号に変換してVDSLコンバータ80a～80dに送信する。このとき、VDSLコンセンレータ50は、例えば900kHz～3.5MHzの帯域を利用して、VDSLコンバータ80a～80dにアナログ信号を送信する。

また、VDSLコンセンレータ50は、電話回線等のアナログ回線42を介してPSTN40から受信したアナログ信号をVDSLコンバータ80a～80dに送信する。このとき、VDSLコンセンレータ50は、例えば4kHz以下の帯域を利用して、VDSLコンバータ80a～80dにアナログ信号を送信する。

また、VDSLコンセンレータ50は、VDSLコンバータ80a～80dから、例えば4kHz以下の帯域のアナログ信号、及び4.3MHz～7.9MHzの帯域のアナログ信号を受信する。そして、VDSLコンセンレータ50は、4kHz以下の帯域のアナログ信号と、4.3MHz～7.9MHzの帯域のアナログ信号とを分離して、4kHz以下の帯域のアナログ信号をPSTN40に送信し、4.3MHz～7.9MHzの帯域のアナログ信号をデジタル信号に変換してルータ30に送信する。

VDSLコンバータ80a～80dは、VDSL中継機器100a～100d及びアナログ回線52a～52mを介してVDSLコンセンレータ50と接続される。VDSLコンバータ80a～80dは、VDSLコンセンレータ50から、例えば4kHz以下の帯域のアナログ信号、及び900kHz～3.5MHzの帯域のアナログ信号を受信する。そして、VDSLコンバータ80a～80dは、4kHz以下の帯域のアナログ信号と、900kHz～3.5MHzの帯域のアナログ信号とを分離して、4kHz以下の帯域のアナログ信号を電話機70a～70dに送信し、900kHz～3.5MHzの帯域のアナログ信号をデジタル信号に変換してPC60a～60dに送信する。

また、VDSLコンバータ80a～80dは、イーサネットケーブル等のデ

デジタル回線 8 2 a ~ 8 2 d を介して P C 6 0 a ~ 6 0 d から受信したアナログ信号を V D S L コンセントレータ 5 0 に送信する。このとき、V D S L コンバータ 8 0 a ~ 8 0 d は、例えば 4 k H z 以下の帯域を利用して、V D S L コンセントレータ 5 0 にアナログ信号を送信する。

5        また、V D S L コンバータ 8 0 a ~ 8 0 d は、電話回線等のアナログ回線 8 4 a ~ 8 4 d を介して電話機 7 0 a ~ 7 0 d から受信したアナログ信号を V D S L コンセントレータ 5 0 に送信する。このとき、V D S L コンバータ 8 0 a ~ 8 0 d は、例えば 4 k H z 以下の帯域を利用して、V D S L コンセントレータ 5 0 にアナログ信号を送信する。

10       V D S L 中継機器 1 0 0 a ~ 1 0 0 d は、アナログ回線 5 2 a ~ 5 2 m を介して、V D S L コンセントレータ 5 0 及び V D S L コンバータ 8 0 a ~ 8 0 d のいずれかと接続される。V D S L 中継機器 1 0 0 a ~ 1 0 0 d は、ディジーチェーン接続されてもよいし、ツリー接続されてもよい。

15       V D S L 中継機器 1 0 0 a ~ 1 0 0 d は、V D S L コンセントレータ 5 0 側から受信したアナログ信号を V D S L コンバータ 8 0 a ~ 8 0 c 側に送信する。このとき、V D S L 中継機器 1 0 0 a ~ 1 0 0 d は、例えば 9 0 0 k H z ~ 3 . 5 M H z の帯域を利用して、V D S L コンバータ 8 0 a ~ 8 0 c 側にアナログ信号を送信する。また、V D S L 中継機器 1 0 0 a ~ 1 0 0 d は、V D S L コンバータ 8 0 a ~ 8 0 c 側から受信したアナログ信号を V D S L コンセン  
20       トレータ 5 0 側に送信する。このとき、V D S L 中継機器 1 0 0 a ~ 1 0 0 d は、例えば 4 . 3 M H z ~ 7 . 9 M H z の帯域を利用して、V D S L コンバータ 8 0 a ~ 8 0 c 側にアナログ信号を送信する。

25       また、V D S L 中継機器 1 0 0 a ~ 1 0 0 d は、イーサネットケーブル等のデジタル回線を介して P C に直接接続され、V D S L コンセントレータ 5 0 から受信したアナログ信号をデジタル信号に変換して P C に送信し、P C から受信したデジタル信号をアナログ信号に変換して V D S L コンセントレータ 5 0 に送信してもよい。例えば、V D S L 中継機器 1 0 0 a は、デジタル回線 6 2

を介してPC60eに直接接続され、アナログ回線52a又は52dを介してVDSLコンセントレータ50から受信したアナログ信号をデジタル信号に変換し、デジタル回線62を介してPC60eに送信する。また、VDSL中継機器100aは、アナログ回線52b又は52eを介してVDSL中継機器100bから受信したアナログ信号をデジタル信号に変換し、デジタル回線62を介してPC60eに送信する。

また、VDSL中継機器100a～100dは、イーサネットケーブル等のデジタル回線を介して無線LANのアクセスポイントに接続されてもよい。そして、VDSL中継機器100a～100dは、デジタル回線及びアクセスポイントを介して携帯可能なPCにデジタル信号を送信してもよい。

また、VDSL中継機器100a～100dは、スパニングツリー機能等のルーティング機能を有し、送信先を動的に変更してもよい。例えば、VDSL中継機器100aは、アナログ回線52aを介して受信したアナログ信号を、アナログ回線52bに出力してもよいし、アナログ回線52eに出力してもよいし、デジタル回線62に出力してもよい。また、アナログ回線52bに障害があった場合、VDSL中継機器100aは、VDSLコンバータ80aへ送信すべきアナログ信号、及びVDSLコンバータ80bへ送信すべきアナログ信号を、アナログ回線52eに出力してもよい。

また、VDSL中継機器100a～100dは、MACアドレスの学習にも基づいたフォワーディングを実現するイーサネット・レイヤ2・スイッチ機能を有し、アナログ回線及びデジタル回線から取得したデータを、当該データの宛先MACアドレスに対応するアナログ回線又はデジタル回線に出力してもよい。

VDSLコンセントレータ50、VDSLコンバータ80a～80d、及びVDSL中継機器100a～100dは、それぞれIPアドレスが割り当てられ、ICMP(Internet Control Message Protocol)の機能を実装してもよい。これにより、PC60a～60eを用

いて、VDSLコンセントレータ50、VDSLコンバータ80a～80d、及びVDSL中継機器100a～100dの障害に対する診断テストを行える。

5   以上のように、VDSL中継機器100a～100dを設置してアナログ回線の中継することにより、高速伝送が可能なVDSLを用いて長距離伝送を実現できる。さらに、既設の電話回線を利用することができるので、短い工事期間且つ低コストで、高速伝送且つ長距離伝送の通信システム10を構築できる。

10   例えば、鉄道線路上に500m間隔で設置される信号機設置ボックスの中に、本実施形態のVDSL中継機器を設置して、鉄道線路全体に本実施形態の通信システム10を構築することにより、VDSLを利用して駅間の音声通話及びデータ通信を行うことができる。

15   図2は、本実施形態に係るVDSL中継機器100aの構成の一例を示す。以下、VDSL中継機器100aを用いて説明するが、VDSL中継機器100b～100dも、VDSL中継機器100aと同様の構成を有する。

20   VDSL中継機器100aは、アナログ回線52aに接続され、第1の周波数帯域（例えば900kHz～3.5MHz）のアナログ信号をアナログ回線52aに送信し、第1の周波数帯域より高い第2の周波数帯域（例えば4.3MHz～7.9MHz）のアナログ信号をアナログ回線から受信するアナログ信号送受信部102aと、アナログ回線52bに接続され、第2の周波数帯域のアナログ信号をアナログ回線52bに送信し、第1の周波数帯域のアナログ信号をアナログ回線52bから受信するアナログ信号送受信部102bと、アナログ送受信部102aとアナログ送受信部102bとの間の通信を中継する  
25   中継部104と、アナログ送受信部102aから取得したデジタル信号を復調して中継部104に供給する復調回路118aと、中継部104から取得したデジタル信号を第1の周波数帯域で変調してアナログ送受信部102aに供給

する変調回路 120a と、アナログ送受信部 102b が取得したデジタル信号を復調して中継部 104 に供給する復調回路 118b と、中継部 104 から取得したデジタル信号を第 2 の周波数帯域で変調してアナログ送受信部 102b に供給する変調回路 120b とを備える。

5     アナログ送受信部 102a は、アナログ回線 52a に重畳される送信信号と受信信号とを合成及び分離する第 1 合成分離回路の一例であるハイブリッド回路 112a と、ハイブリッド回路 112a から取得した第 2 の周波数帯域のアナログ信号を増幅する増幅回路 114a と、増幅回路 114a が増幅したアナログ信号をデジタル信号に変換して復調回路 118a に供給する AD 変換器 116a と、変調回路 120a が変調したデジタル信号をアナログ信号に変換する DA 変換器 122a と、DA 変換器 122a が変換したアナログ信号を増幅してハイブリッド回路 112a に供給する増幅回路 124a とを有する。

15     アナログ送受信部 102b は、アナログ回線 52b に重畳される送信信号と受信信号とを合成及び分離する第 1 合成分離回路の一例であるハイブリッド回路 112b と、ハイブリッド回路 112b から取得した第 1 の周波数帯域のアナログ信号を増幅する増幅回路 114b と、増幅回路 114b が増幅したアナログ信号をデジタル信号に変換して、復調回路 118b に供給する AD 変換器 116b と、変調回路 120b が変調したデジタル信号をアナログ信号に変換する DA 変換器 122b と、DA 変換器 122b が変換したアナログ信号を増幅してハイブリッド回路 112b に供給する増幅回路 124b とを有する。

20     また、VDSL 中継機器 100a は、アナログ送受信部 102a 及び 102b 等のアナログ回路に電力を供給する電源部 106 と、電源部 106 とアナログ送受信部 102a との間に設けられるノイズフィルタ 108a と、電源部 106 とアナログ送受信部 102b との間に設けられるノイズフィルタ 108b とを備える。

ノイズフィルタ 108a 及び 108b は、アナログ送受信部 102a とアナログ送受信部 102b との間の電氣的なノイズを低減する。即ち、アナログ送

受信部 102a とアナログ送受信部 102 とに接続される配線を介する、ハイブリッド回路 112a とハイブリッド回路 112b との干渉を低減することができる。アナログ送受信部 102a の受信周波数とアナログ送受信部 102b の送信周波数とが同一、又はアナログ送受信部 102a の送信周波数とアナログ送受信部 102b の受信周波数とが同一である場合であっても、ノイズフィルタ 108a 及び 108b が設けられることにより、アナログ送受信部 102a とアナログ送受信部 102b とが互いに及ぼす影響を低減することができる。

また、電源部 106 は、変調回路 120a 及び 120b、復調回路 118a 及び 118b 等のデジタル回路に電力を供給してもよい。この場合、電源部 106 は、回路基板の外部から複数の回路基板のアナログ回路及びデジタル回路にそれぞれ接続されて、回路基板に実装されたアナログ回路及びデジタル回路のそれぞれに電力を供給してもよい。

また、電源部 106 は、回路基板の外部から複数の回路基板にそれぞれ接続されて、回路基板に実装されたデジタル回路にデジタル電力を供給し、回路基板に実装されたアナログ回路にノイズフィルタ 108a 又は 108b を介してアナログ電力を供給してもよい。

また、VDSL 中継機器 100a は、アナログ回線 52a とアナログ送受信部 102a との間に設けられるスプリッタ 126a と、アナログ回線 52b とアナログ送受信部 1102b との間に設けられるスプリッタ 126b とを備える。

スプリッタ 126a は、アナログ回線 52a を介して取得したアナログ信号から、第 2 の周波数帯域より低い第 3 の周波数帯域（例えば 4 kHz 以下の音声通話の周波数帯域）のアナログ信号を抽出する。そして、スプリッタ 126a は、第 2 の周波数帯域のアナログ信号をアナログ送受信部 102a に供給し、第 3 の周波数帯域のアナログ信号をスプリッタ 126b に供給する。また、スプリッタ 126a は、アナログ送受信部 102a が送信した第 1 の周波数帯

域のアナログ信号に、スプリッタ 1 2 6 b から取得した第 3 の周波数帯域のアナログ信号を合成してアナログ回線 5 2 a に出力する。即ち、スプリッタ 1 2 6 a は、データ通信によるアナログ信号と、音声通話によるアナログ信号とを合成及び分離する。

- 5        スプリッタ 1 2 6 b は、アナログ回線 5 2 b を介して取得したアナログ信号から、第 1 の周波数帯域より低い第 3 の周波数帯域のアナログ信号を抽出する。そして、スプリッタ 1 2 6 b は、第 1 の周波数帯域のアナログ信号をアナログ送受信部 1 0 2 b に供給し、第 3 の周波数帯域のアナログ信号をスプリッタ 1 2 6 a に供給する。また、スプリッタ 1 2 6 b は、アナログ送受信部 1 0 2 b が送信した第 2 の周波数帯域のアナログ信号に、スプリッタ 1 2 6 a から取得した第 3 の周波数帯域のアナログ信号を合成してアナログ回線 5 2 b に出力する。即ち、スプリッタ 1 2 6 b は、データ通信によるアナログ信号と、音声通話によるアナログ信号とを合成及び分離する。
- 10

- スプリッタ 1 2 6 a 及び 1 2 6 b は、低域濾波部の一例であり、アナログ回線 5 2 a とアナログ回線 5 2 b とを接続する配線に設けられ、アナログ回線 5 2 a を流れるアナログ信号の高周波成分を低減してアナログ回線 5 2 b に供給し、アナログ回線 5 2 b を流れるアナログ信号の高周波成分を低減してアナログ回線 5 2 a に供給する。
- 15

- 以上のように、スプリッタ 1 2 6 a 及び 1 2 6 b 、又は低域濾波部を備えることにより、アナログ回線 5 2 a 又は 5 2 b を介して受信する第 3 の周波数帯域のアナログ信号、即ち音声通話によるアナログ信号をデジタル信号に変換することなく、アナログ回線 5 2 b 又は 5 2 a から送信することができる。したがって、音声通話におけるリアルタイム性を確保することができる。
- 20

- また、VDSL 中継機器 1 0 0 a は、イーサネットケーブル等のデジタル回線が接続され、デジタル信号を送受信するデジタル送受信部 1 1 0 と、アナログ送受信部 1 0 2 a と同一の構成を有する複数のアナログ送受信部 1 0 2 c と、アナログ送受信部 1 0 2 b と同一の構成を有する複数のアナログ送受信部 1
- 25

02dとを備える。

中継部104は、複数のアナログ送受信部102a～102dのそれぞれの間のルーティングを制御する。中継部104は、アナログ送受信部102aが第2の周波数帯域のアナログ信号で取得したデータを、アナログ送受信部102cに供給し、アナログ送受信部102cは、中継部104から取得したデータを第2の周波数帯域のアナログ信号で送信してもよい。また、中継部104は、アナログ送受信部102aが第2の周波数帯域のアナログ信号で取得したデータを、アナログ送受信部102dに供給し、アナログ送受信部102dは、中継部104から取得したデータを第1の周波数帯域のアナログ信号で送信してもよい。

また、中継部104は、デジタル送受信部110に接続され、アナログ送受信部102a～102dとデジタル送受信部110との間の通信を中継し、ルーティングを制御する。また、VDSL中継機器100aは、複数のデジタル送受信部110を備えてもよい。この場合、中継部110は、複数のデジタル送受信部110の間の通信を中継し、ルーティングを制御してもよい。

また、VDSL中継機器100aは、アナログ送受信部102aが実装される回路基板128aと、アナログ送受信部102bが実装される回路基板128bとを備える。アナログ送受信部102aとアナログ送受信部102bとは、異なる回路基板に離間されて設けられることが好ましい。また、アナログ送受信部102aと同一の構成を有する複数のアナログ送受信部102cは、それぞれ異なる回路基板に設けられることが好ましく、アナログ送受信部102bと同一の構成を有する複数のアナログ送受信部102dは、それぞれ異なる回路基板に設けられることが好ましい。さらに、アナログ送受信部102cが実装される回路基板と、アナログ送受信部102dが実装される回路基板とは、交互に配列されることが好ましい。

以上のように、アナログ送受信部102aとアナログ送受信部102bとを異なる回路基板に実装することにより、アナログ送受信部102aの受信周波



数とアナログ送受信部 102b の送信周波数とが同一、又はアナログ送受信部 102a の送信周波数とアナログ送受信部 102b の受信周波数とが同一である場合であっても、ハイブリッド回路 112a とハイブリッド回路 112b との干渉を低減することができる。

- 5 図 3 は、アナログ送受信部 102a 及びアナログ送受信部 102b が使用する周波数帯域の一例を示す。

アナログ送受信部 102a が受信するアナログ信号の周波数帯域と、アナログ送受信部 102b が送信するアナログ信号の周波数帯域とは、異なってもよく、アナログ送受信部 102a が送信するアナログ信号の周波数帯域と、アナログ送受信部 102b が受信するアナログ信号の周波数帯域とは、異なってもよい。つまり、復調回路 118a の復調周波数と、変調回路 120b の変調周波数とは、異なってもよく、復調回路 118b の復調周波数と、変調回路 120a の変調周波数とは、異なってもよい。

図 3 に示すように、アナログ送受信部 102a は、第 1 の周波数帯域 200 15 のうちの第 1 の部分周波数帯域 202 のアナログ信号を送信し、第 2 の周波数帯域 300 のうちの第 2 の部分周波数帯域 302 のアナログ信号を受信する。また、アナログ送受信部 102b は、第 2 の周波数帯域 300 のうちの第 3 の部分周波数帯域 304 のアナログ信号を送信し、第 1 の周波数帯域 200 のうちの第 4 の部分周波数帯域 204 のアナログ信号を受信する。

20 例えば、アナログ送受信部 102a は、900kHz～2.2MHz の周波数帯域 202 のアナログ信号を送信し、4.3MHz～6.1MHz の周波数帯域 302 のアナログ信号を受信する。また、アナログ送受信部 102b は、6.1MHz～7.9MHz の周波数帯域 304 のアナログ信号を送信し、2.2MHz～7.9MHz の周波数帯域 204 のアナログ信号を受信する。即ち、アナログ送受信部 102a 及び 102b が使用する周波数帯域を狭くして、通信速度を低減させることにより、アナログ送受信部 102a 及び 102b 25 のそれぞれが使用する周波数帯域を異ならせてもよい。

5 以上のように、アナログ送受信部 1 0 2 a による送信、アナログ送受信部 1 2 0 a による受信、アナログ送受信部 1 0 2 b による送信、及びアナログ送受信部による受信のそれぞれの周波数帯域が異なることにより、アナログ送受信部 1 2 0 a 及び 1 2 0 b の送受信において信号の干渉を防止することができるので、品質のよいデータ通信を提供することができる。

10 以上発明の実施の形態を説明したが、本出願に係る発明の技術的範囲は上記の実施の形態に限定されるものではない。上記実施の形態に種々の変更を加えて、請求の範囲に記載の発明を実施することができる。そのような発明が本出願に係る発明の技術的範囲に属することもまた、請求の範囲の記載から明らかである。

#### 産業上の利用可能性

15 以上の説明から明らかなように、本発明によれば、アナログ回線を利用して高速伝送且つ長距離伝送を実現する x D S L 中継機器を提供することができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 第1アナログ回線と第2アナログ回線との間を中継するxDSL中継機器であって、

- 5 前記第1アナログ回線に接続され、第1の周波数帯域のアナログ信号を前記第1アナログ回線に送信し、前記第1の周波数帯域より高い第2の周波数帯域のアナログ信号を前記第1アナログ回線から受信する第1アナログ送受信部と、

- 10 前記第2アナログ回線に接続され、前記第2の周波数帯域のアナログ信号を前記第2アナログ回線に送信し、前記第1の周波数帯域のアナログ信号を前記第2アナログ回線から受信する第2アナログ送受信部と、

前記第1アナログ送受信部及び前記第2アナログ送受信部に接続され、前記第1アナログ送受信部と前記第2アナログ送受信部との間の通信を中継する中継部と

- 15 を備えることを特徴とするxDSL中継機器。

2. 前記第1アナログ送受信部は、

前記第1アナログ回線に重畳される送信信号と受信信号とを分離する第1合成分離回路部と、

- 20 前記第1合成分離回路部から取得したアナログ信号をデジタル信号に変換して前記中継部に供給する第1AD変換器と、

前記中継部から取得したデジタル信号をアナログ信号に変換して前記第1合成分離回路部に供給する第1DA変換器とを有し、

前記第2アナログ送受信部は、

- 25 前記第2アナログ回線に重畳される送信信号と受信信号とを分離する第2合成分離回路部と、

前記第2合成分離回路部から取得したアナログ信号をデジタル信号に変換し

て前記中継部に供給する第 2 A D 変換器と、

前記中継部から取得したデジタル信号をアナログ信号に変換して前記第 2 合成分離回路部に供給する第 2 D A 変換器と

を有することを特徴とする請求項 1 に記載の x D S L 中継機器。

5 3. 複数の前記第 1 アナログ送受信部と、

複数の前記第 2 アナログ送受信部と

を備え、

前記中継部は、前記複数の第 1 アナログ送受信部及び前記複数の第 2 アナログ送受信部のそれぞれの間のルーティングを制御することを特徴とする請求項

10 1 に記載の x D S L 中継機器。

4. 前記第 1 アナログ送受信部は、前記第 1 の周波数帯域のうちの第 1 の部分帯域のアナログ信号を送信し、前記第 2 の周波数帯域のうちの第 2 の部分帯域のアナログ信号を受信し、

前記第 2 アナログ送受信部は、前記第 1 アナログ送受信部が前記第 2 の部分  
15 帯域を用いて受信したデータを、前記第 2 の周波数帯域のうちの第 3 の部分帯域のアナログ信号で送信し、前記第 1 アナログ送受信部が前記第 1 の部分帯域を用いて送信すべきデータを、前記第 1 の周波数帯域のうちの第 4 の部分帯域のアナログ信号で受信することを特徴とする請求項 1 に記載の x D S L 中継機器。

20 5. 前記第 1 アナログ送受信部と前記第 2 アナログ送受信部とは、異なる回路基板に実装されることを特徴とする請求項 1 に記載の x D S L 中継機器。

6. それぞれ異なる回路基板に実装される複数の前記第 1 アナログ送受信部と、

それぞれ異なる回路基板に実装される複数の前記第 2 アナログ送受信部と

25 を備え、

前記第 1 アナログ送受信部が実装される回路基板と、前記第 2 アナログ送受信部が実装される回路基板とは、交互に配列されることを特徴とする請求項 1

に記載の xDSL 中継機器。

7. 前記第 1 アナログ送受信部及び前記第 2 アナログ送受信部に電力を供給する電源部と、

前記電源と前記第 1 アナログ送受信部との間に設けられる第 1 ノイズフィルタと

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の xDSL 中継機器。

8. 前記電源と前記第 2 アナログ送受信部との間に設けられる第 2 ノイズフィルタをさらに備えることを特徴とする請求項 7 に記載の xDSL 中継機器。

9. 前記第 1 アナログ回線と前記第 2 アナログ回線とを接続する配線上に設けられ、前記第 1 アナログ回線を流れるアナログ信号の高周波成分を低減して前記第 2 アナログ回線に供給し、前記第 2 アナログ回線を流れるアナログ信号の高周波成分を低減して前記第 1 アナログ回線に供給する低域濾波部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の xDSL 中継機器。

10. 前記第 1 アナログ回線と前記第 1 アナログ送受信部との間に設けられる第 1 スプリッタと、

前記第 2 アナログ回線と前記第 2 アナログ送受信部との間に設けられる第 2 スプリッタと

をさらに備え、

前記第 1 スプリッタは、前記第 1 アナログ回線を介して取得したアナログ信号から、前記第 2 の周波数帯域より低い第 3 の周波数帯域のアナログ信号を抽出し、前記第 2 の周波数帯域のアナログ信号を前記第 1 アナログ送受信部に供給し、前記第 3 周波数帯域のアナログ信号を前記第 2 スプリッタに供給し、前記第 1 アナログ送受信部が送信したアナログ信号に前記第 2 スプリッタから取得したアナログ信号を合成して前記第 1 アナログ回線に出力し、

前記第 2 スプリッタは、前記第 2 アナログ回線を介して取得したアナログ信号から、前記第 1 の周波数帯域より低い前記第 3 の周波数帯域のアナログ信号を抽出し、前記第 1 の周波数帯域のアナログ信号を前記第 2 アナログ送受信部

に供給し、前記第 3 周波数帯域のアナログ信号を前記第 1 スプリッタに供給し、前記第 2 アナログ送受信部が送信したアナログ信号に前記第 1 スプリッタから取得したアナログ信号を合成して前記第 2 アナログ回線に出力することを特徴とする請求項 1 に記載の xDSL 中継機器。

- 5    1 1.    デジタル回線に接続され、デジタル信号を送受信するデジタル送受信部をさらに備え、

前記中継部は、前記デジタル送受信部にさらに接続され、前記第 1 アナログ送受信部と前記デジタル送受信部との間の通信を中継することを特徴とする請求項 1 に記載の xDSL 中継機器。

- 10    1 2.    受信したデジタル信号をアナログ信号に変換して出力する xDSL コンセントレータと、

前記 xDSL コンセントレータが出力したアナログ信号を第 1 アナログ回線から受信して第 2 アナログ回線に出力する xDSL 中継機器と、

- 15    前記 xDSL 中継機器が出力したアナログ信号をデジタル信号に変換してユーザ端末に送信する xDSL コンバータと  
を備え、

前記 xDSL 中継機器は、

- 前記第 1 アナログ回線に接続され、第 1 の周波数帯域のアナログ信号を前記第 1 アナログ回線に送信し、前記第 1 の周波数帯域より高い第 2 の周波数帯域  
20    のアナログ信号を前記第 1 アナログ回線から受信する第 1 アナログ送受信部と、

前記第 2 アナログ回線に接続され、前記第 2 の周波数帯域のアナログ信号を前記第 2 アナログ回線に送信し、前記第 1 の周波数帯域のアナログ信号を前記第 2 アナログ回線から受信する第 2 アナログ送受信部と、

- 25    前記第 1 アナログ送受信部及び前記第 2 アナログ送受信部に接続され、前記第 1 アナログ送受信部と前記第 2 アナログ送受信部との間の通信を中継する中継部と

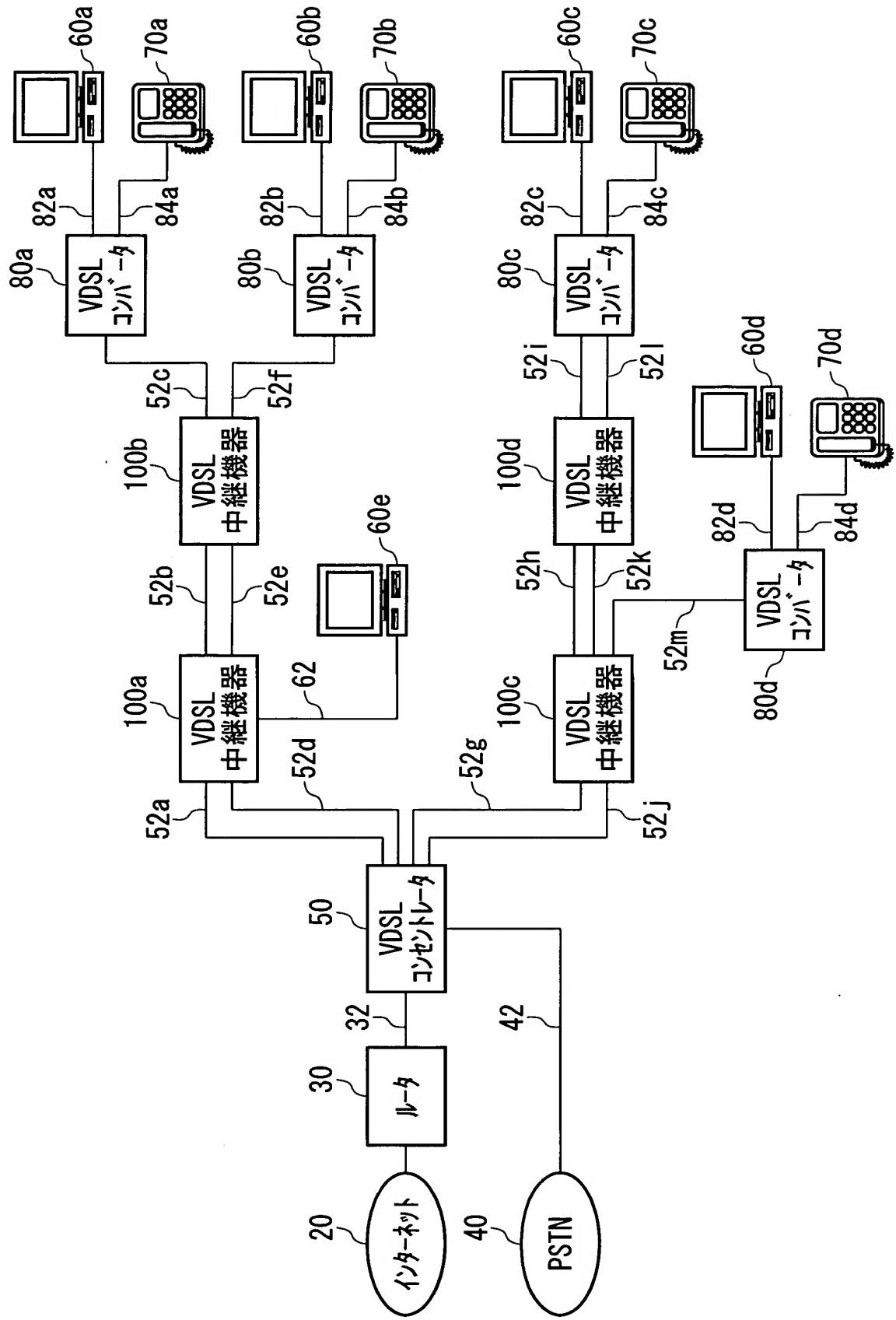
を有することを特徴とする通信システム。

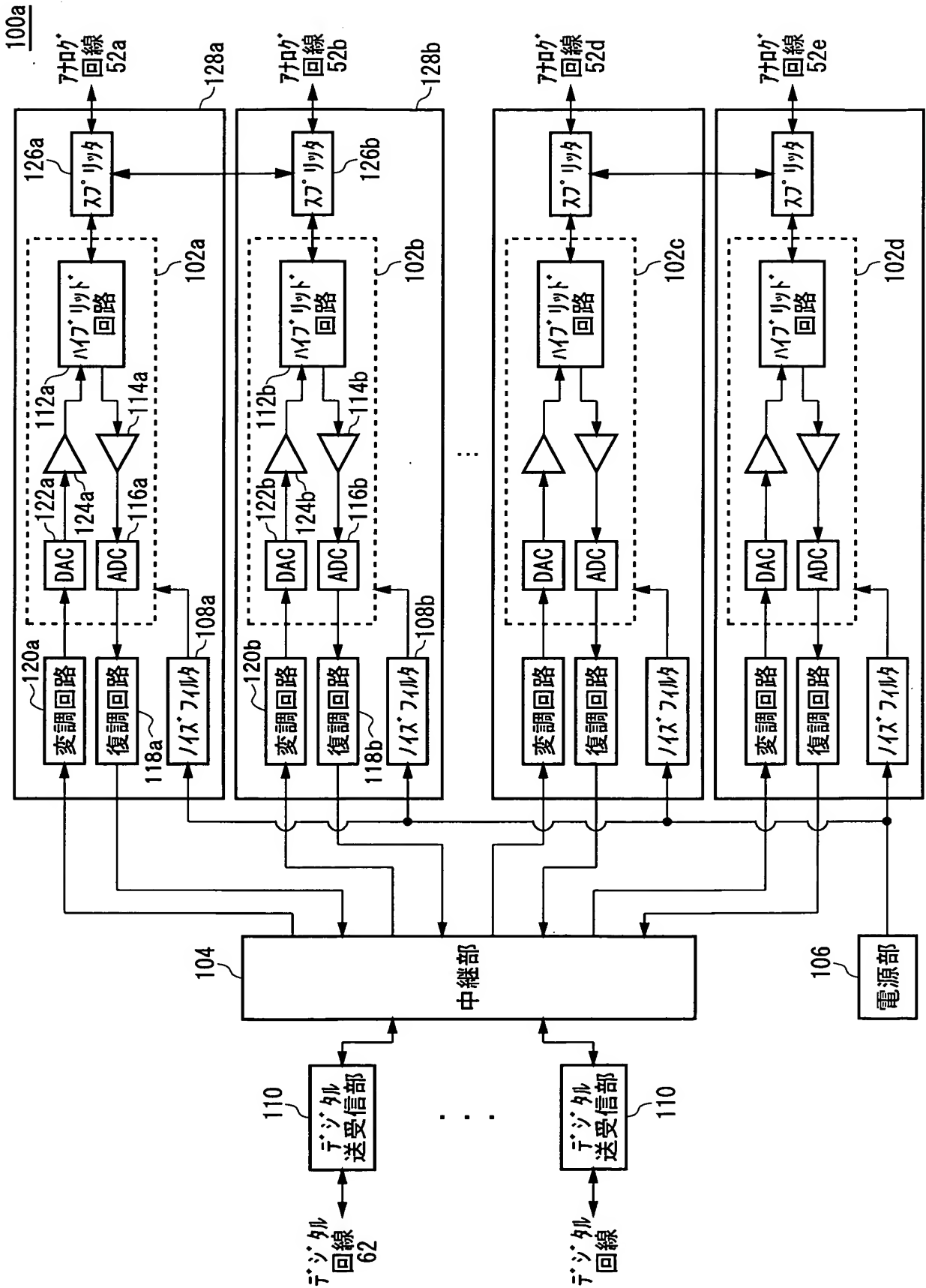
## 要 約 書

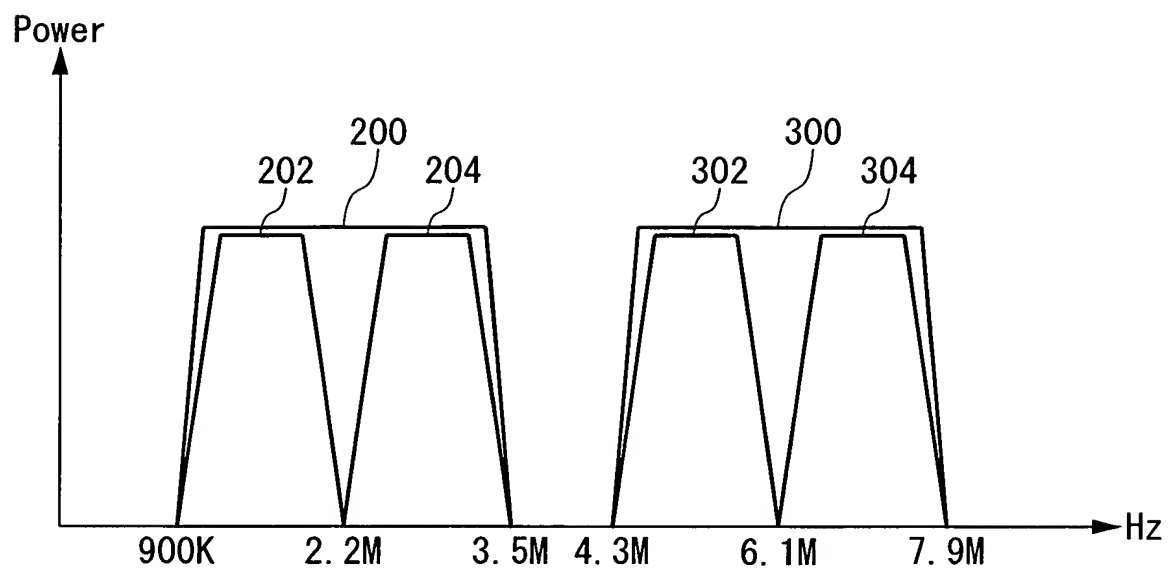
第 1 アナログ回線と第 2 アナログ回線との間を中継する xDSL 回線中継機器であって、第 1 アナログ回線に接続され、第 1 の周波数帯域のアナログ信号を第 1 アナログ回線に送信し、第 1 の周波数帯域より高い第 2 の周波数帯域のアナログ信号を第 1 アナログ回線から受信する第 1 アナログ送受信部と、第 2 アナログ回線に接続され、第 2 の周波数帯域のアナログ信号を第 2 アナログ回線に送信し、第 1 の周波数帯域のアナログ信号を第 2 アナログ回線から受信する第 2 アナログ送受信部と、第 1 アナログ送受信部及び第 2 アナログ送受信部に接続され、第 1 アナログ送受信部と第 2 アナログ送受信部との間の通信を中継する中継部とを備える。



10







# 受理官庁用写し

1/4

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2002年06月28日（28.06.2002）金曜日 15時35分42秒

AT-0030PCT

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号.	PCT/JP02/06626
0-2	国際出願日	01.07.02
0-3	(受付印)	<b>PCT International Application</b> 日本国特許庁
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際 出願願書は、 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.92 (updated 01.01.2002)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許 協力条約に従って処理されるこ とを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理 官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	AT-0030PCT
I	発明の名称	xDSL中継機器及び通信システム
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人だ である。	すべての指定国 (all designated States)
II-4ja	名称	アライドテレシス株式会社
II-4en	Name	ALLIED TELESIS K.K.
II-5ja	あて名:	141-8635 日本国 東京都 品川区 西五反田7-22-17 TOCビル
II-5en	Address:	TOC Bldg., 7-22-17, Nishi-Gotanda Shinagawa-ku, Tokyo 141-8635 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	03-5437-6037
II-9	ファクシミリ番号	03-5437-6008
III-1	その他の出願人又は発明者	
III-1-1	この欄に記載した者は	発明者である (inventor only)
III-1-4ja	氏名 (姓名)	田頭 実
III-1-4en	Name (LAST, First)	DENDOU, Minoru
III-1-5ja	あて名:	141-8635 日本国 東京都 品川区 西五反田7-22-17 TOCビル
III-1-5en	Address:	アライドテレシス株式会社内 c/o ALLIED TELESIS K.K. TOC Bldg., 7-22-17, Nishi-Gotanda Shinagawa-ku, Tokyo 141-8635 Japan

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

AT-0030PCT


原本（出願用） - 印刷日時 2002年06月28日（28. 06. 2002）金曜日 15時35分42秒

IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。 ・ 氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:  Address:  電話番号 ファクシミリ番号	代理人 (agent)  龍華 明裕 RYUKA, Akihiro 160-0022 日本国 東京都 新宿区新宿 1丁目24番12号 東信ビル6階 6F, Toshin Building, 24-12, Shinjuku 1-chome, Shinjuku-ku, Tokyo 160-0022 Japan 03-5366-7377 03-5366-7288
IV-1-1ja		
IV-1-1en		
IV-1-2ja		
IV-1-2en		
IV-1-3		
IV-1-4		
V	国の指定	
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	AP: GH GM KE LS MW MZ SD SL SZ TZ UG ZM ZW 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締約国である他の国 EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE TR 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GQ GW ML MR NE SN TD TG 及びアフリカ知的所有権機構と特許協力条約の締約国である他の国
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH&LI CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EC EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NO NZ OM PH PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL TJ TM TN TR TT TZ UA UG UZ VN YU ZA ZM ZW
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。	
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)
VI	優先権主張	なし (NONE)
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

AT-0030PCT

原本（出願用） - 印刷日時 2002年06月28日（28. 06. 2002）金曜日 15時35分42秒

VIII	申立て	申立て数	
VIII-1	発明者の特定に関する申立て	-	
VIII-2	出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-3	先の出願の優先権を主張する国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-4	発明者である旨の申立て（米国を指定国とする場合）	-	
VIII-5	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て	-	
IX	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
IX-1	願書（申立てを含む）	4	-
IX-2	明細書	15	-
IX-3	請求の範囲	5	-
IX-4	要約	1	EZABST00. TXT
IX-5	図面	3	-
IX-7	合計	28	
	添付書類	添付	添付された電子データ
IX-8	手数料計算用紙	✓	-
IX-11	包括委任状の写し	✓	-
IX-17	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
IX-18	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	-
IX-18	その他	国際事務局の口座への振込を証明する書面	-
IX-19	要約書とともに提示する図の番号	2	
IX-20	国際出願の使用言語名:	日本語	
X-1	提出者の記名押印		
X-1-1	氏名（姓名）		

## 受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	01.07.02
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であつてその後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

AT-0030PCT

原本（出願用） - 印刷日時 2002年06月28日（28. 06. 2002）金曜日 15時35分42秒

## 国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--